

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10162867 A**

(43) Date of publication of application: **19.06.98**

(51) Int. Cl.

H01M 10/50
B60K 1/04
B60L 11/18

(21) Application number: **08316523**

(22) Date of filing: **27.11.98**

(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **YAMAMOTO KOJI**

(54) **BATTERY MOUNT STRUCTURE, AND BATTERY TEMPERATURE ADJUSTING METHOD FOR ELECTRIC VEHICLE**

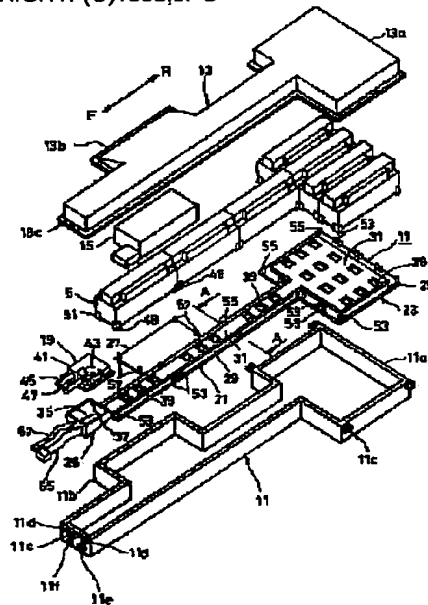
a supply port 39.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve high efficiency in temperature adjustment for a battery, and simplify it in a mount structure for a battery as a power source for a motor to drive a vehicle.

SOLUTION: A battery 5 is mounted on a duct harness 17 installed in a battery pack comprising a lower cover 11 and an upper cover 13, a power terminal 49 and a control terminal 51 on a lower surface of the battery 5 are connected to pin terminals 53, 55 on the duct harness 17 to form continuity. Pin terminals 51 to each other and the pin terminals 53 to each other are connected by electric wiring integrally moulded in the duct harness 17 to be extended to the external by power output wiring 65 and control output wiring 67. A temperature adjusting passage is formed inside the duct harness 17, and the temperature is controlled by an air conditioning unit 19 comprising a first heat exchanger and a blower fan 43 connected to pipings of a freezer cycle for cooling and heating in a cabin for circulation inside through a guide port 37, above temperature adjusting passage, and



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-162867

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 M 10/50

H 0 1 M 10/50

B 6 0 K 1/04

B 6 0 K 1/04

Z

B 6 0 L 11/18

B 6 0 L 11/18

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平8-316523

(22) 出願日 平成 8 年 (1996) 11 月 27 日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

(72) 発明者 山本 浩二

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産

自動車株式会社内

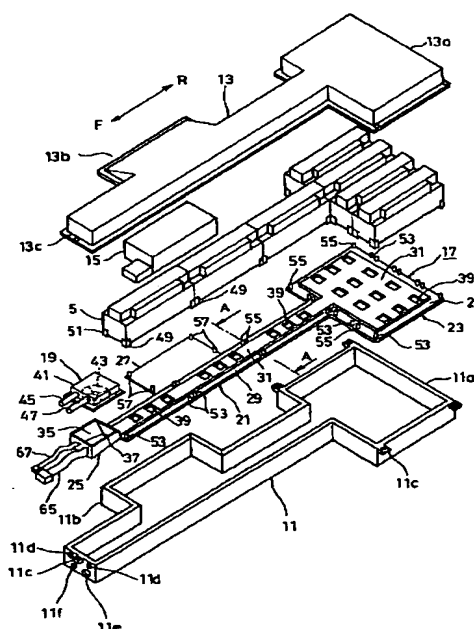
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外 8 名)

(54) 【発明の名称】 電気自動車のバッテリー搭載構造およびバッテリー温調方法

(57) 【要約】

【課題】 走行用モータの電力源となるバッテリーの車両への搭載構造として、バッテリーに対する温度調整を高効率化し、より簡素化されたものとする。

【解決手段】 ロアカバー 11 およびアッパカバー 13 からなるバッテリーバック内に設置したダクトハーネス 17 上にバッテリー 5 を載置することで、バッテリー 5 の下面の電力端子 49、制御端子 51 がダクトハーネス 17 上のピン端子 53、55 に導通接続する。ピン端子 51 相互、ピン端子 53 相互は、ダクトハーネス 17 内に一体形成された電気配線でそれぞれ接続され、電力出力配線 65、制御出力配線 67 により外部に引き出される。ダクトハーネス 17 は内部に温調用通路が形成され、車室内の冷暖房用の冷凍サイクルの配管に接続された第 1 熱交換器 41 およびブロアファン 43 からなる空調ユニット 19 により、案内口 37、上記温調用通路、供給口 39 を経てバッテリー 5 を温調するよう内部で循環する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行用モータの電力源となるバッテリーを、車両に搭載されて内部をほぼ密閉可能なバッテリーケース内に収納固定し、このバッテリーケース内に、温調風を循環させて前記バッテリーの温度調整を行う空調ユニットを設けたことを特徴とする電気自動車のバッテリー搭載構造。

【請求項2】 バッテリーケース内に、バッテリーが所定の隙間を介して載置される温調風案内部材を収容し、この温調風案内部材は、空調ユニットから供給される温調風を、前記バッテリーの載置部より下方に案内する案内口と、この案内口から前記載置部より下方に案内された温調風を、バッテリーの下面側に供給する供給口とを備えていることを特徴とする請求項1記載の電気自動車のバッテリー搭載構造。

【請求項3】 温調風案内部材は、案内口から載置部より下方に案内された温調風が通過する温調風通路をそれぞれ備えていることを特徴とする請求項2記載の電気自動車のバッテリー搭載構造。

【請求項4】 バッテリーは、温調風の流れに沿って複数配置され、供給口は、前記温調風の流れの下流側程開口面積が大きく形成されていることを特徴とする請求項2または3記載の電気自動車のバッテリー搭載構造。

【請求項5】 バッテリーの底部に電極端子部を設け、温調風案内部材は、前記バッテリーを載置することで、電極端子部が嵌合して外部への電気配線に導通接続されるコネクタ部を備えていることを特徴とする請求項2ないし4のいずれか1項記載の電気自動車のバッテリー搭載構造。

【請求項6】 コネクタ部は、電力供給用と制御用とがそれぞれ一対設けられ、制御用のコネクタ部相互間における温調風案内部材に、コネクタ部相互を接続して、個々のバッテリーの電圧値や温度をチェックするなどの機能を備えたセルコントローラを設けたことを特徴とする請求項5記載の電気自動車のバッテリー搭載構造。

【請求項7】 空調ユニットは、熱交換器と送風機とから構成されるとともに、冷媒を循環させて冷暖房運転可能な冷凍サイクルの一部を構成し、この冷凍サイクルは、車室内の冷暖房を行うための熱交換器を備えていることを特徴とする請求項1記載の電気自動車のバッテリー搭載構造。

【請求項8】 車両に搭載されて内部をほぼ密閉可能なバッテリーケース内に収納固定した、走行用モータの電力源となるバッテリーに対し、前記バッテリーケースに設けた空調ユニットにより温調風を供給して温度調整することを特徴とする電気自動車のバッテリー温度調整方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、走行用モータの電力源となるバッテリーを車両に搭載するための電気自動

車のバッテリー搭載構造および、そのバッテリーに対して温度調整を行うためのバッテリー温度調整方法に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、電気自動車における走行用モータの電力源となるバッテリーの車両への搭載構造として、バッテリーに対して効率よい温度調整を可能とし、また簡素化されたものとするを目的としている。

【0003】

10 【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、この発明は、第1に、走行用モータの電力源となるバッテリーを、車両に搭載されて内部をほぼ密閉可能なバッテリーケース内に収納固定し、このバッテリーケース内に、温調風を循環させて前記バッテリーの温度調整を行う空調ユニットを設けた構成としてある。

【0004】上記構成によれば、空調ユニットからの温調風がバッテリーケース内を循環してバッテリーの温度調整が効率よくなされる。

20 【0005】第2に、バッテリーケース内に、バッテリーが所定の隙間を介して載置される温調風案内部材を収容し、この温調風案内部材は、空調ユニットから供給される温調風を、前記バッテリーの載置部より下方に案内する案内口と、この案内口から前記載置部より下方に案内された温調風を、バッテリーの下面側に供給する供給口とを備えている。

【0006】上記構成によれば、空調ユニットからの温調風が、案内口から温調風案内部材のバッテリーが載置される載置部より下方に案内され、その後供給口を通してバッテリーの下面に供給されてバッテリーの温度調整がなされる。

【0007】第3に、温調風案内部材は、案内口から載置部より下方に案内された温調風が通過する温調風通路をそれぞれ備えている。

【0008】上記構成によれば、空調ユニットからの温調風が、案内口から温調風案内部材のバッテリーが載置される載置部より下方の温調風通路に案内され、その後供給口を通してバッテリーの下面に供給されてバッテリーの温度調整がなされる。

40 【0009】第4に、バッテリーは、温調風の流れに沿って複数配置され、供給口は、前記温調風の流れの下流側程開口面積が大きく形成されている。

【0010】上記構成によれば、温調風は、下流側程初期の温度からの変化度合いが大きくなるので、供給口の開口面積を下流側程大きくすることで、温調効果が薄れがちな下流側のバッテリーの温度調整も適正化され、各バッテリーの均一な温度調整が可能となる。

【0011】第5に、バッテリーの底部に電極端子部を設け、温調風案内部材は、前記バッテリーを載置することで、電極端子部が嵌合して外部への電気配線に導通接続されるコネクタ部を備えている。

【0012】上記構成によれば、バッテリーを温調風案内部材に載置するだけで、電極端子部が温調風案内部材のコネクタ部に接続される。

【0013】第6に、コネクタ部は、電力供給用と制御用とがそれぞれ一対設けられ、制御用のコネクタ部相互間における温調風案内部材に、コネクタ部相互を接続して、個々のバッテリーの電圧値や温度をチェックするなどの機能を備えたセルコントローラを設けた。

【0014】上記構成によれば、温調風案内部材に設けたセルフコントローラにより、個々のバッテリーの電圧値や温度がチェックされる。

【0015】第7に、空調ユニットは、熱交換器と送風機とから構成されるとともに、冷媒を循環させて冷暖房運転可能な冷凍サイクルの一部を構成し、この冷凍サイクルは、車室内の冷暖房を行うための熱交換器を備えている。

【0016】上記構成によれば、バッテリーの温調に必要な空調ユニットを設けるにあたり、車室内の冷暖房運転を行うための冷凍サイクルを兼用しているため、冷凍サイクルにおけるコンプレッサや熱交換器などの二重設置が抑制される。

【0017】第8に、車両に搭載されて内部をほぼ密閉可能なバッテリーケース内に収納固定した、走行用モータの電力源となるバッテリーに対し、前記バッテリーケースに設けた空調ユニットにより温調風を供給して温度調整するバッテリー温調方法としてある。

【0018】上記バッテリー温調方法によれば、バッテリーの温度調整を行う空調ユニットを、バッテリーケースに設けているので、温調のための空気吸入用および排出用の各ダクトならびにファン構造の複雑化が回避される。

【0019】

【発明の効果】第1の発明によれば、空調ユニットからの温調風が密閉されたバッテリーケース内を循環する構成としたので、空気吸入用および排出用の各ダクトならびにファン構造の複雑化を回避することができ、バッテリーの搭載構造としてその簡略化が達成されて生産性の向上を図ることができるとともに、バッテリーの温調を効率よく行うことができ、バッテリーの高寿命化を達成できる。また、バッテリーケースは密閉構造であるので、バッテリーに対する水密性能も向上したものとなる。

【0020】第2の発明によれば、温調風が、温調風案内部材の案内口からバッテリーの載置部より下方を経て、供給口からバッテリーの下面に供給される構成としたので、バッテリーに対する温調をより効率よく行うことができる。

【0021】第3の発明によれば、温調風案内部材は、案内口から載置部より下方に案内された温調風が通過する温調風通路をそれ自体で備えているので、温調風を確実にバッテリーの下面に供給でき、バッテリーの温調効果をさらに向上させることができる。

【0022】第4の発明によれば、バッテリー下面に開口する温調風案内部材の供給口の開口面積を下流側程大きくすることで、温調風の流れに沿って複数配置されたバッテリーは、温調風が下流側程初期の温度からの変化度合いが大きくなっても、各バッテリーに対し均一な温調を行うことができる。

【0023】第5の発明によれば、バッテリーを温調風案内部材上に載置するだけで、電極端子部が温調風案内部材のコネクタ部に接続されるので、バッテリーの搭載固定構造が簡素化され、搭載作業も容易となり、生産性の向上を図ることができる。

【0024】第6の発明によれば、個々のバッテリーの電圧値や温度をチェックするなどの機能を備えたセルコントローラを、コネクタ部相互間における温調風案内部材に設けたため、バッテリーケース内スペースの有効利用が達成でき、バッテリー搭載構造としてコンパクト化を図ることができる。

【0025】第7の発明によれば、バッテリーの温調に必要な空調ユニットを設けるにあたり、車室内の冷暖房運転可能な冷凍サイクルを兼用する構成としたので、冷凍サイクルにおけるコンプレッサや熱交換器などの二重設置を抑制でき、構成の簡素化を達成できる。

【0026】第8の発明によれば、空調ユニットからの温調風が、密閉されたバッテリーケース内のバッテリーに供給されるので、空気吸入用および排出用の各ダクトならびにファン構造の複雑化を回避することができ、バッテリーの搭載構造としてその簡略化が達成され、生産性の向上を図ることができるとともに、バッテリーに対して効率よい温調が可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0028】図1は、この発明の実施の一形態に関連する電気自動車のバッテリー搭載構造における各種構成要素の分解斜視図で、これらが組み立てられたものが、図2に示すように、電気自動車の車両1のフロア下面にバッテリーバック3として取り付けられる。このバッテリーバック3内に収納固定される図1に示されるバッテリー5は、車両1の前部のモータールーム7内に収容される走行用モータ9を駆動する際の電力源となる。

【0029】バッテリーバック3は、図1に示すように、ロアカバー11とアップカバー13とからなるバッテリーケース内に、7個のバッテリー5と、バッテリー5から走行用モータ9に駆動電流を供給するなどの強電系を制御する回路を備えた制御ボックス15と、バッテリー5および制御ボックス15が載置される温調風案内部材としてのダクトハーネス17と、ダクトハーネス17に取り付けられる空調ユニット19とがそれぞれ収納される。

【0030】図1において、矢印F方向が車両前方側で、同R方向が車両後方側であり、ダクトハーネス17は、

車両前後方向に沿ってバッテリー5が三つ直列して載置される直列載置部21と、この直列載置部21の車両後端側に位置して車幅方向に沿ってバッテリー5が四つ並列して載置される並列載置部23と、前記直列載置部21の車両前端側に位置して前記空調ユニット19が取り付けられる空調ユニット取付部25と、直列載置部21の側部に形成され、前記制御ボックス15が載置される制御ボックス載置部27とを備えた樹脂成形品で一体形成されている。

【0031】ロアカバー11は、上記したダクトハーネス17の形状に合わせて並列載置部23に対応した後方膨大部11aおよび、制御ボックス載置部27に対応した側方突出部11bを備えて全体として凹状に形成されている。アッパカバー13についても、並列載置部23に対応した後方膨大部13aおよび、制御ボックス載置部27に対応した側方突出部13bを備えて全体として凹状に形成されている。上記したロアカバー11およびアッパカバー13は、相互に開口部側が突き合わされて、固定部11cおよびフランジ固定部13cを利用してボルトナットなどにより固定され内部が密閉される。

【0032】ダクトハーネス17の直列載置部21および並列載置部23は、図1のバッテリー5を載置した状態での拡大されたA-A断面図である図3に示すように、周縁部29に対して上方に突出する凸部31が形成され、この凸部31内は空洞となって温調風通路33が形成されている。空調ユニット取付部25は、上部が開口した凹部35が形成され、この凹部35には、温調風通路33に連通する案内口37が形成されて、空調ユニット19から供給される温調風を、バッテリー5の載置部より下方の温調風通路33に案内する。

【0033】ダクトハーネス17の温調風通路33が形成された凸部31には、バッテリー5の載置部より下方の温調風通路33に案内された温調風を、バッテリー5の下面側に供給する供給口39が複数形成されている。この供給口39は、温調風の流れに沿って下流側程開口面積が大きく形成され、温調風の流れに沿って配置した複数のバッテリー5に対して均一な温調をできるようにしている。

【0034】空調ユニット19は、凹部35の上部開口を覆うように取り付けられ、バッテリー温調用の第1熱交換器41と、送風機としてのブローファン43とから構成されている。第1熱交換器41には、後述する冷暖房運転可能な冷凍サイクルにおける冷媒配管に接続される入口配管45と出口配管47とが接続され、これら各配管45、47は、ダクトハーネス17がロアカバー11にセットされ、かつ空調ユニット19がダクトハーネス17に取り付けられた状態で、ロアカバー11の車両前端部側に形成された挿入口11dに挿入されて外部に突出する。

【0035】バッテリー5の下面の四隅には、バッテリー5

の下面図である図4に示すように、下方に突出する電極端子部となる強電系の一对の電力端子49および弱電系の一对の制御端子51がそれぞれ設けられている。この電力端子49および制御端子51には、下方に開口する端子孔49aおよび51aがそれぞれ形成されている。電力端子49は、走行用モータ9などに電力を供給するために使用されるもので、バッテリー5が車両に搭載された状態で、車両前方に向かって左側の前後両端に設けられている。制御端子51は、図示しないセンサで検出した個々のバッテリー5の電圧や温度を管理するために使用されるもので、車両前方に向かって右側の前後両端に設けられている。

【0036】一方、ダクトハーネス17の周縁部29上には、電力端子49および制御端子51の各端子孔49aおよび51aにそれぞれ嵌合して外部への電気配線に導通接続されるコネクタ部としてのピン端子53および55がそれぞれが設けられている。また、制御ボックス載置部27上の四隅には、電力用のピン端子57が形成され、ピン端子57は制御ボックス15の下面に形成される図示しない端子孔に挿入されて、これら両者が電気的に導通接続される。

【0037】ダクトハーネス17には、個々のバッテリー5の電力用のピン端子53相互を接続し、かつ、隣接するバッテリー5の電力用のピン端子53相互を直列に接続する電力用配線59が、図3に示すように一体成形により埋め込まれている。また、ダクトハーネス17には、個々のバッテリー5の制御用のピン端子55相互間に、図3のB-B断面図である図5に示すように、セルコンローラ61が設置されている。セルコンローラ61

は、個々のバッテリー5の電圧や温度を制御するもので、各セルコンローラ61相互は、ダクトハーネス17内に一体成形して埋め込まれた制御用配線63により直列に接続されている。

【0038】なお、ダクトハーネス17の並列載置部23に設置される三つのバッテリー5（車両前方向を見て左側の三つ）についてのセルコンローラ61は、周縁部29において適宜空いたスペースを利用するか、あるいは、より偏平化させた状態で、ダクトハーネス17の一部もしくは全部を回路基板で構成してこの回路基板内に実装するなどに対応し、これらをダクトハーネス17内に埋め込んだ制御用配線63で直列に接続する。

【0039】制御ボックス載置部27においても、上記電力用配線59に接続される電力用配線が接続されており、この電力用配線がピン端子57と電力用配線59とを接続している。

【0040】ダクトハーネス17における空調ユニット取付部25の車両前端部側には、電力出力配線65および制御出力配線67がそれぞれ引き出されている。電力出力配線65は、制御ボックス15のピン端子57に、制御ボックス載置部27内および直列載置部21内にそ

れぞれ設けた電力用配線を介して接続され、制御出力配線67は直列載置部21内に設けた前記制御用配線63に接続される。上記各出力配線65、67は、ダクトハーネス17がロアカバー11にセットされた状態でロアカバー11の前端部に形成された挿入孔11e、11fにそれぞれ挿入されて外部に引き出され、車両1側の所定の部位に接続される。

【0041】図6は、空調ユニット19における第1熱交換器41の入口配管45および出口配管47に接続される冷凍サイクルの配管構成で、主な構成要素として、上記したバッテリー温調用の第1熱交換器41のほか、冷媒を圧縮して吐出するコンプレッサ69、冷房時にコンプレッサ69から吐出された高温のガス冷媒を凝縮するコンデンサとなる第2熱交換器71、暖房時にコンプレッサ69から吐出された高温のガス冷媒を凝縮させるコンデンサとなる第3熱交換器73、冷房時に第3熱交換器73を通過した液冷媒を蒸発させるとともに、暖房時にガス冷媒が第3熱交換器73を通過して凝縮した液冷媒を蒸発させる蒸発器となる、車室内用の第4熱交換器77を、それぞれ備えている。

【0042】バッテリー5を温調するための第1熱交換器41は、冷房時には液冷媒を蒸発させる蒸発器となり、暖房時にはガス冷媒を凝縮させるコンデンサとなる。車室内用の第4熱交換器77は、外気を導入して車室内に冷風あるいは温風などの温調風を供給するダクト79に配置され、ダクト79の上流側には第4熱交換器77に向けて送風するブローファン81が設置されている。ダクト79の下流側は、隔壁83により、車室内へ通ずる暖房用通路85および冷房用通路87とに分岐しており、隔壁83の上流端には、実線で示す暖房用通路85を閉塞した状態と、二点鎖線で示す冷房用通路87を閉塞した状態とに変位可能なダンパ89が設けられている。

【0043】第2熱交換器71には第1熱交換器41と同様にブローファン91が設けられ、この第1熱交換器71をバイパスするバイパス配管93が冷媒配管に接続されている。バイパス配管93とコンプレッサ69の吐出側配管95との接続部には、冷媒を冷房時には第2熱交換器71側へ、暖房時にはバイパス配管93側へそれぞれ流すよう冷媒流路が切り替わる三方弁97が設けられている。

【0044】第1熱交換器41の入口配管45は、配管99により、第2熱交換器71と第3熱交換器73とを接続する配管101に接続され、この接続部には第1分流弁103が設けられている。第1分流弁103は、配管101から第3熱交換器73への流路が常に確保され、必要ときに開弁して配管101から配管99へ冷媒を分流する。また、配管99には、第1分流弁103側から順に、第1流量調整弁105、第1流量調整弁105から第1熱交換器41への冷媒の流れを許容する第

1逆止弁107が、それぞれ設けられている。さらに、バイパス配管93と配管101との接続部と第2熱交換器71との間の配管101には、第1熱交換器71から第1分流弁103への冷媒の流れを許容する第2逆止弁109が設けられている。

【0045】第3熱交換器73と第4熱交換器77とを接続する配管111には液冷媒を溜めるリキッドタンク113が設けられ、上記配管111におけるリキッドタンク113と第4熱交換器77との間と、前記配管99における第1熱交換器41と第1逆止弁107との間とは、配管115により接続されている。この配管115の配管111との接続部には第2分流弁117が設けられ、配管115には、第2分流弁117側から順に第2流量調整弁119、第2流量調整弁119から配管99への流れを許容する第3逆止弁121がそれぞれ設けられている。第2分流弁117は、リキッドタンク113から第4熱交換器77への流路が常に確保され、必要ときに開弁してリキッドタンク113から第2流量調整弁119へ冷媒を分流する。

【0046】第1熱交換器41の出口配管47は、配管123により、コンプレッサ69の吸込側配管125に接続され、この配管123には、第1熱交換器41から吸込側配管125への流れを許容する第4逆止弁127と、第4逆止弁127より第1熱交換器41側に位置し、暖房時に第1熱交換器41から流出した液冷媒を蒸発させる蒸発器となる第5熱交換器128とが設けられている。第5熱交換器128にはブローファン130が設けられている。さらに、配管123における第1熱交換器41と第5熱交換器128との間と、前記配管111における第3熱交換器73とリキッドタンク113との間とは、配管129で接続され、この配管129には、配管123から配管111への流れを許容する第5逆止弁131が設けられている。

【0047】バッテリーバック3内の車両前方側および同後方側には、バッテリー前側雰囲気温度センサ133およびバッテリー後側雰囲気温度センサ135が設けられ、個々のバッテリー5については、バッテリー5の温度を検出するバッテリー温度センサ137が設けられている。これら各センサ133、135、137の検出信号は、室内温度センサ139の検出信号とともに空調制御ユニット141に入力される。空調制御ユニット141は、上記各検出信号の入力を受けて冷凍サイクル全体の運転制御を行う。

【0048】次に、上記空調制御ユニット141による空調制御動作を図7ないし図15に示すフローチャートおよび、図16ないし図22に示す冷媒の流路図に基づき説明する。

【0049】まず、図7において、電気自動車のイグニッションキーをオンにし（ステップ701）、空調制御ユニット141の自己診断を行う（ステップ703）。

自己診断結果がNGの場合には(ステップ705)、自己診断異常表示を警告灯を点灯させるなどして行う(ステップ707)。自己診断結果がOKであれば(ステップ705)、予め設定された車室内の設定温度 T_{cm} の入力を受けるとともに(ステップ709)、室内温度センサ139が検出した車室内温度 T_{ci} の入力を受ける(ステップ711)。

【0050】さらに、バッテリー前側雰囲気温度センサ133、バッテリー後側雰囲気温度センサ135の各検出温度 T_{bf} 、 T_{br} の入力を受けるとともに(ステップ713、715)、各バッテリー5におけるバッテリー温度センサ137の検出温度 $T_{b1} \sim T_{bn}$ (ここでは $n=5$)の入力を受け(ステップ717)、バッテリー温度センサ137の検査動作に移行する(ステップ719)。

【0051】バッテリーの検査動作は、 n 個のバッテリー5の温度の平均： $(\sum T_{bi})/n$ と、バッテリーバック3内の前後の雰囲気温度の平均： $(T_{bf}+T_{br})/2$ との差の絶対値が、規格値 T_{e1} を下回っているかどうかを判断する(ステップ721)。ここで、 $|(\sum T_{bi})/n - (T_{bf}+T_{br})/2| < T_{e1}$ を満足しない場合には、

【0052】逆に、 $|(\sum T_{bi})/n - (T_{bf}+T_{br})/2| < T_{e1}$ を満足する場合には、バッテリーバック3内の前後の雰囲気温度の平均： $(T_{bf}+T_{br})/2$ を T_{ba} とするとともに(ステップ725)、上記車室内設定温度 T_{cm} と車室内温度 T_{ci} との差 $T_{cm}-T_{ci}$ を T_{ca} として(ステップ727)、図8の運転モード判断ルーチン(ステップ801)に移行する。この運転モード判断ルーチンでは、上記 T_{ba} と T_{ca} とに基づいて、運転判断のフラグを立てる動作を行う。

【0053】すなわち、 $T_{ba}>0$ を満足しない場合には(ステップ803)、 $b=1$ (ステップ805)、 $T_{ba}>0$ を満足しかつ $T_{ba}>10$ を満足しない場合には(ステップ807)、 $b=2$ (ステップ809)、 $T_{ba}>10$ を満足しかつ $T_{ba}>25$ を満足しない場合には(ステップ811)、 $b=3$ (ステップ813)、 $T_{ba}>25$ を満足しかつ $T_{ba}>35$ を満足しない場合には(ステップ815)、 $b=4$ (ステップ817)、 $T_{ba}>35$ を満足する場合には(ステップ815)、 $b=5$ (ステップ819)、さらに $T_{ca}>-1$ を満足しない場合には(ステップ821)、 $c=1$ (ステップ823)、 $T_{ca}>-1$ を満足しかつ $T_{ca}>1$ を満足しない場合には(ステップ825)、 $c=2$ (ステップ827)、 $T_{ca}>1$ を満足する場合には(ステップ827)、 $c=3$ (ステップ829)の各フラグとする。

【0054】上記 T_{ba} に関する b のフラグと、 T_{ca} に関する c のフラグとの関係に応じて、ステップ831にて運転モードB、C、D、E、F、G、Hのいずれかの選

択か、あるいは運転停止を行う。

【0055】 $b=1$ かつ $c=1$ の場合および、 $b=2$ かつ $c=1$ の場合は、運転モードBとなり、バッテリー5側、車室内側のいずれに対しても暖房を行う。このときのフローチャートが図9、冷媒の流れが図16のようになる。まず、コンプレッサ69を駆動し(ステップ901)、三方弁97をバイパス配管93側に開き(ステップ903)、第1分流弁103を開き(ステップ905)、第1流量調整弁105の開度を、バッテリー側と車室内側とのどちらをより暖める必要があるかを、温度負荷により調整し(ステップ907)、さらにバッテリー用のブロアファン43を、必要に応じて回転数を調整しながら回転させる(ステップ909)。ダクト79のダンパ89は暖房用通路85を開放する状態とし(ステップ911)、第2分流弁117を閉じ(ステップ913)、車室内用のブロアファン81を回転させる(ステップ915)。

【0056】図16において、コンプレッサ69から吐出された高温のガス冷媒が、バイパス配管93および第1分流弁103を経て第1熱交換器41および第3熱交換器73をそれぞれ通過することで、ブロアファン43から送風された空気が第1熱交換器41にて熱交換するとともに、ブロアファン81から送風された空気が第4熱交換器77を経て第2熱交換器73にて熱交換してそれぞれ温風となり、この各温風がバッテリーバック3内および車室内に供給されて暖房され、これによりバッテリー5が昇温すると同時に車室内の温度も上昇する。

【0057】 $b=1$ かつ $c=2$ の場合、 $b=1$ かつ $c=3$ の場合、 $b=2$ かつ $c=2$ の場合および $b=2$ かつ $c=3$ の場合には、運転モードCとなり、バッテリー側のみ暖房で、車室内側は送風をカットする。このときのフローチャートが図10、冷媒の流れが図17のようになる。まず、コンプレッサ69を駆動し(ステップ1001)、三方弁97をバイパス配管93側に開き(ステップ1003)、第1分流弁103を開き(ステップ1005)、第1流量調整弁105の開度を全開にし(ステップ1007)、さらにバッテリー用のブロアファン43を、必要に応じて回転数を調整しながら回転させる(ステップ1009)。ダクト79のダンパ89は冷房用通路87を開放する状態とし(ステップ1011)、第2分流弁117を閉じ(ステップ1013)、車室内用のブロアファン81は停止させる(ステップ1015)。

【0058】図17において、コンプレッサ69から吐出された高温のガス冷媒が、バイパス配管93および第1分流弁103を経て第1熱交換器41を通過することで、ブロアファン43から送風された空気が第1熱交換器41にて熱交換して温風となり、この温風がバッテリーバック3内に供給されて暖房され、これによりバッテリー5が昇温する。車室内については、ブロアファン81が停止しているので送風はカットされる。なお、第4熱交

換器77に液冷媒が流入するような場合には、ブロアファン81を適宜回転させて蒸発させる。

【0059】 $b=3$ かつ $c=1$ の場合には、運転モードDとなり、車室内のみ暖房で、バッテリー側への送風はカットする。このときのフローチャートが図11、冷媒の流れが図18ようになる。まず、コンプレッサ69を駆動し（ステップ1101）、三方弁97をバイパス配管93側に開き（ステップ1103）、第1分流弁103を閉じ（ステップ1105）、バッテリー用ブロアファン43を停止させる（ステップ1107）。ダンバ89は、暖房用通路85を開放する状態とし（ステップ1109）、第2分流弁117を閉じ（ステップ1111）、車室内用のブロアファン81を回転させる（ステップ1113）。

【0060】図18において、コンプレッサ69から吐出された高温のガス冷媒が、バイパス配管93を経て第3熱交換器73を通過することで、ブロアファン81から送風される空気が第4熱交換器77を経て第3熱交換器73に達して熱交換して温風となり、この温風が車室内に供給されて暖房され、車室内の温度が上昇する。バッテリーバック3内については、ブロアファン43が停止しているので送風はカットされる。

【0061】 $b=4$ かつ $c=1$ の場合は、運転モードEとなり、車室内が暖房で、バッテリー側は送風とする。このときのフローチャートが図12、冷媒の流れが図19ようになる。まず、コンプレッサ69を駆動し（ステップ1201）、三方弁97をバイパス配管93側に開き（ステップ1203）、第1分流弁103を閉じ（ステップ1205）、バッテリー用ブロアファン43を必要に応じて回転数を調整しながら回転させる（ステップ1207）。ダンバ89は、暖房用通路85を開放する状態とし（ステップ1209）、第2分流弁117を閉じ（ステップ1211）、車室内用のブロアファン81を回転させる（ステップ1213）。

【0062】図19において、コンプレッサ69から吐出された高温のガス冷媒が、バイパス配管93を経て第3熱交換器73を通過することで、ブロアファン81から送風される空気が第4熱交換器77を経て第3熱交換器73に達して熱交換して温風となり、この温風が車室内に供給されて暖房され、車室内の温度が上昇する。バッテリーバック3内については、ブロアファン43により送風のみ行う。

【0063】 $b=4$ かつ $c=2$ の場合、 $b=5$ かつ $c=1$ の場合および、 $b=5$ かつ $c=2$ の場合は、運転モードFとなり、バッテリー側が冷房で、車室内側の送風はカットする。このときのフローチャートが図13、冷媒の流れが図20ようになる。まず、コンプレッサ69を駆動し（ステップ1301）、三方弁97を第2熱交換器71側に開き（ステップ1303）、第1分流弁103を閉じる（ステップ1305）。ダンバ89は冷房用

通路87を開放する状態とし（ステップ1307）、第2分流弁117を開き（ステップ1309）、第2流量調整弁119を全開し（ステップ1311）、バッテリー用ブロアファン43を必要に応じて回転数を調整しながら回転させ（ステップ1313）、室内用ブロアファン81を停止させる（ステップ1315）。

【0064】図20において、コンプレッサ69から吐出された高温のガス冷媒が、第2熱交換器71を経て凝縮して低温化した液冷媒となり、これが第3熱交換器73、第2分流弁117を経て、全開となった第2流量調整弁119を通過して第1熱交換器41に達する。低温化した液冷媒が第1熱交換器41を通過することで、ブロアファン43から送風される空気が熱交換して冷風となり、この冷風がバッテリーバック3内に供給されて冷房され、バッテリー5の温度が下降する。車室内については、ブロアファン81が停止しているため、送風はカットされる。なお、液冷媒が第2分流弁117を経て第4熱交換器77に達する場合には、ブロアファン81を適宜回転させて液冷媒を蒸発させる。

【0065】 $b=3$ かつ $c=3$ の場合は、運転モードGとなり、車室内側が冷房で、バッテリー側の送風はカットする。このときのフローチャートが図14、冷媒の流れが図21ようになる。まず、コンプレッサ69を駆動し（ステップ1401）、三方弁97を第2熱交換器71側に開き（ステップ1403）、第1分流弁103を閉じる（ステップ1405）。ダンバ89は冷房用通路87を開放する状態とし（ステップ1407）、第2分流弁117を閉じ（ステップ1409）、バッテリー用ブロアファン43を停止させ（ステップ1411）、室内用ブロアファン81を回転させる（ステップ1413）。

【0066】図21において、コンプレッサ69から吐出された高温のガス冷媒が、第2熱交換器71を経て凝縮して低温化した液冷媒となり、これが第3熱交換器73、第2分流弁117を経て、第4熱交換器77を通過することで、ブロアファン81から送風される空気が熱交換して冷風となり、この冷風が車室内に供給されて冷房され、車室内の温度が下降する。バッテリー側については、ブロアファン43が停止しているため、送風はカットされる。

【0067】 $b=4$ かつ $c=3$ の場合および、 $b=5$ かつ $c=3$ の場合は、運転モードHとなり、バッテリー5側、車室内側のいずれに対しても冷房を行う。このときのフローチャートが図15、冷媒の流れが図22のようになる。まず、コンプレッサ69を駆動し（ステップ1501）、三方弁97を第2熱交換器71側に開き（ステップ1503）、第1分流弁103を閉じ（ステップ1505）、ダンバ89を冷房用通路を開放する状態とする（ステップ1507）。第2分流弁117を開き（ステップ1509）、第2流量調整弁119の開度

を、バッテリー側と車室内側とのどちらをより冷やす必要があるかを、温度負荷により調整し（ステップ1511）、さらにバッテリー用のブローファン43を、必要に応じて回転数を調整しながら回転させ（ステップ1513）、車室内用のブローファン81を回転させる（ステップ1515）。

【0068】図22において、コンプレッサ69から吐出された高温のガス冷媒が、第2熱交換器71を経て凝縮して低温化した液冷媒となり、これが第3熱交換器73、第2分流弁117を経て、第1熱交換器41および第4熱交換器77にそれぞれ連通する。ここでブローファン43、81から送風されるそれぞれの空気は、冷媒と熱交換して冷風となり、この各冷風がバッテリーバック3内および車室内にそれぞれ供給されて冷房され、バッテリー5が冷却されるとともに車室内の温度が下降する。

【0069】 $b=3$ かつ $c=2$ の場合は、バッテリー側および車室内側ともに、冷暖房運転を停止し、送風運転も停止する。

【0070】上記した運転モードB、C、E、FおよびHにおけるバッテリーバック3内では、ブローファン43によって送風される温風あるいは冷風などが、図1にて示した空調ユニット取付部25の案内口37からダクトハーネス17の温調風通路33に入り込み、供給口39からバッテリー5の下面に流出してバッテリー5を効率よく温調し、温度変化した空気は再びブローファン43によって第1熱交換器41を通過するよう循環する。このとき、供給口39は温調風通路33の下流側ほど開口面積が大きいため、温調風が下流側程温度変化が大きくなっても、各バッテリー5に対して均一な温調がなされ、バッテリー5の高寿命化が達成される。

【0071】この場合密閉されたバッテリーバック3内を、温調風が循環する構成であるので、空気吸入用および排出用の各ダクトならびにファン構造の複雑化を回避することができ、バッテリー5の搭載構造としてその簡略化が達成され、生産性の向上を図ることができるとともに、バッテリーバック3の密閉度が高まって水密性能が向上する。

【0072】また、バッテリー5は、ダクトハーネス17上に載置するだけで、電力端子49および制御端子51がダクトハーネス17側のピン端子53および55に接続されるので、バッテリー5の搭載固定構造が簡素化され、搭載作業も容易となり、生産性の向上を図ることができる。さらに、個々のバッテリー5の電圧値や温度をチェックするなどの機能を備えたセルコントローラ61を、バッテリー5下部のピン端子55相互間に設けたため、バッテリーバック3内におけるスペースの有効利用が達成でき、バッテリー搭載構造としてコンパクト化が図られる。

【0073】また、バッテリーバック3内を空調するにあたり、空調ユニット19として第1熱交換器41を、車

室内空調用の冷凍サイクルを利用しているので、冷凍サイクルにおけるコンプレッサや熱交換器などの二重設置を抑制でき、構成の簡素化が達成される。なお、上記した空調制御ユニット141の制御動作にあたり、日射量センサや外気温度センサによる検出信号の入力を受けて、より細かな運転制御も可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の一形態に関連する電気自動車のバッテリー搭載構造におけるバッテリーバックおよびこれに収容される各種構成要素の分解斜視図である。

【図2】図1のバッテリーバックが搭載される電気自動車の簡略化した側面断面図である。

【図3】図1のバッテリーをダクトハーネスに載置した状態での拡大された図1のA-A断面図である。

【図4】図1のバッテリーの下面図である。

【図5】図3のB-B断面図である。

【図6】図1の空調ユニットにおける第1熱交換器の入口配管および出口配管に接続される冷凍サイクルの配管構成図である。

【図7】図6における空調制御ユニットによる空調制御動作を示すフローチャートである。

【図8】図6における空調制御ユニットによる空調制御動作を示すフローチャートである。

【図9】図6における空調制御ユニットによる、車室内、バッテリー双方を暖房運転するときの動作を示すフローチャートである。

【図10】図6における空調制御ユニットによる、バッテリー側のみ暖房運転するときの動作を示すフローチャートである。

【図11】図6における空調制御ユニットによる、車室内のみ暖房運転するときの動作を示すフローチャートである。

【図12】図6における空調制御ユニットによる、車室内が暖房でバッテリー側は送風運転するときの動作を示すフローチャートである。

【図13】図6における空調制御ユニットによる、バッテリー側のみ冷房運転するときの動作を示すフローチャートである。

【図14】図6における空調制御ユニットによる、車室内のみ冷房運転するときの動作を示すフローチャートである。

【図15】図6における空調制御ユニットによる、車室内、バッテリー双方を冷房運転するときの動作を示すフローチャートである。

【図16】図9における運転モードでの冷媒の流路図である。

【図17】図10における運転モードでの冷媒の流路図である。

【図18】図11における運転モードでの冷媒の流路図である。

15

16

【図19】図12における運転モードでの冷媒の流路図である。

【図20】図13における運転モードでの冷媒の流路図である。

【図21】図14における運転モードでの冷媒の流路図である。

【図22】図15における運転モードでの冷媒の流路図である。

【符号の説明】

3 バッテリーバック（バッテリーケース）

5 バッテリー

9 走行用モータ

* 17 ダクトハーネス（温調風案内材）

19 空調ユニット

33 温調風通路

37 案内口

39 供給口

41 第1熱交換器（バッテリー用の熱交換器）

43 プロアファン（送風機）

49 電力端子（電極端子部）

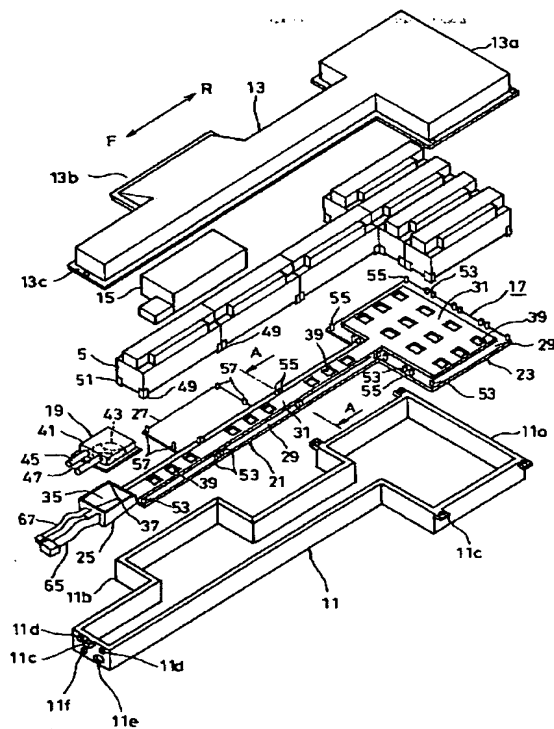
51 制御端子（電極端子部）

10 53、55 ピン端子（コネクタ部）

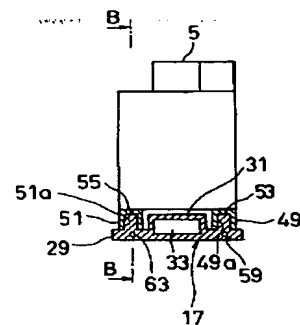
61 セルコントローラ

* 77 第4熱交換器（車室内用の熱交換器）

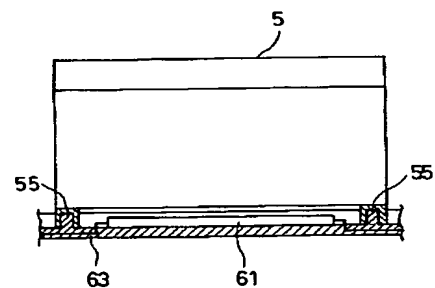
【図1】



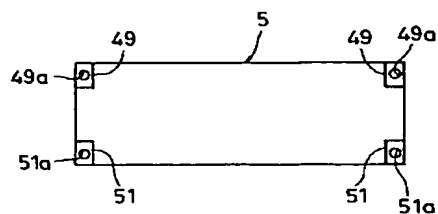
【図3】



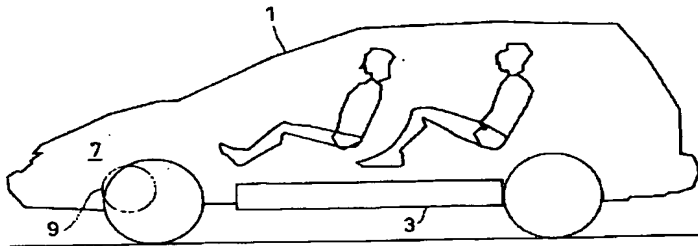
【図5】



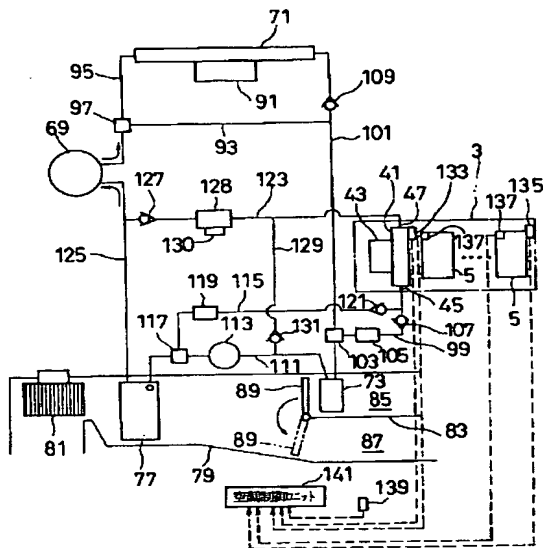
【図4】



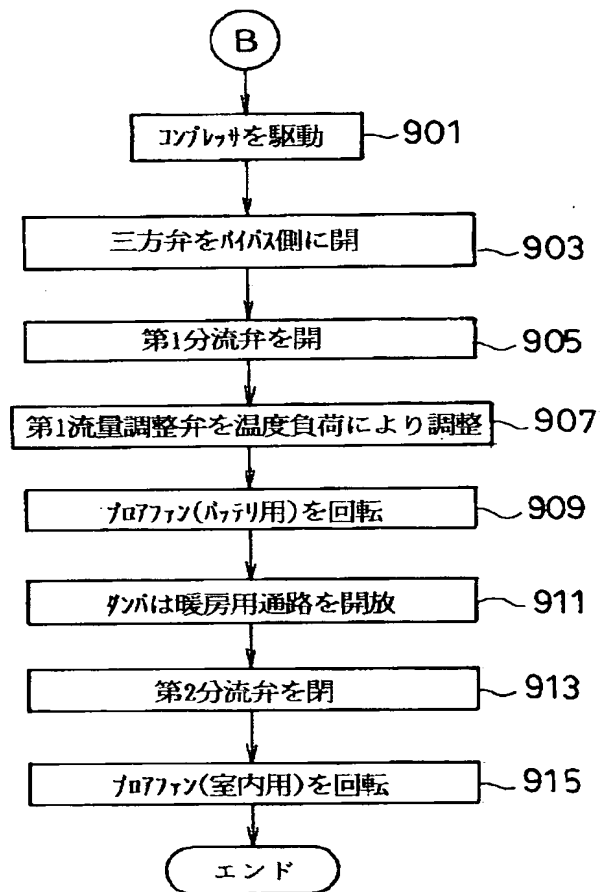
【図2】



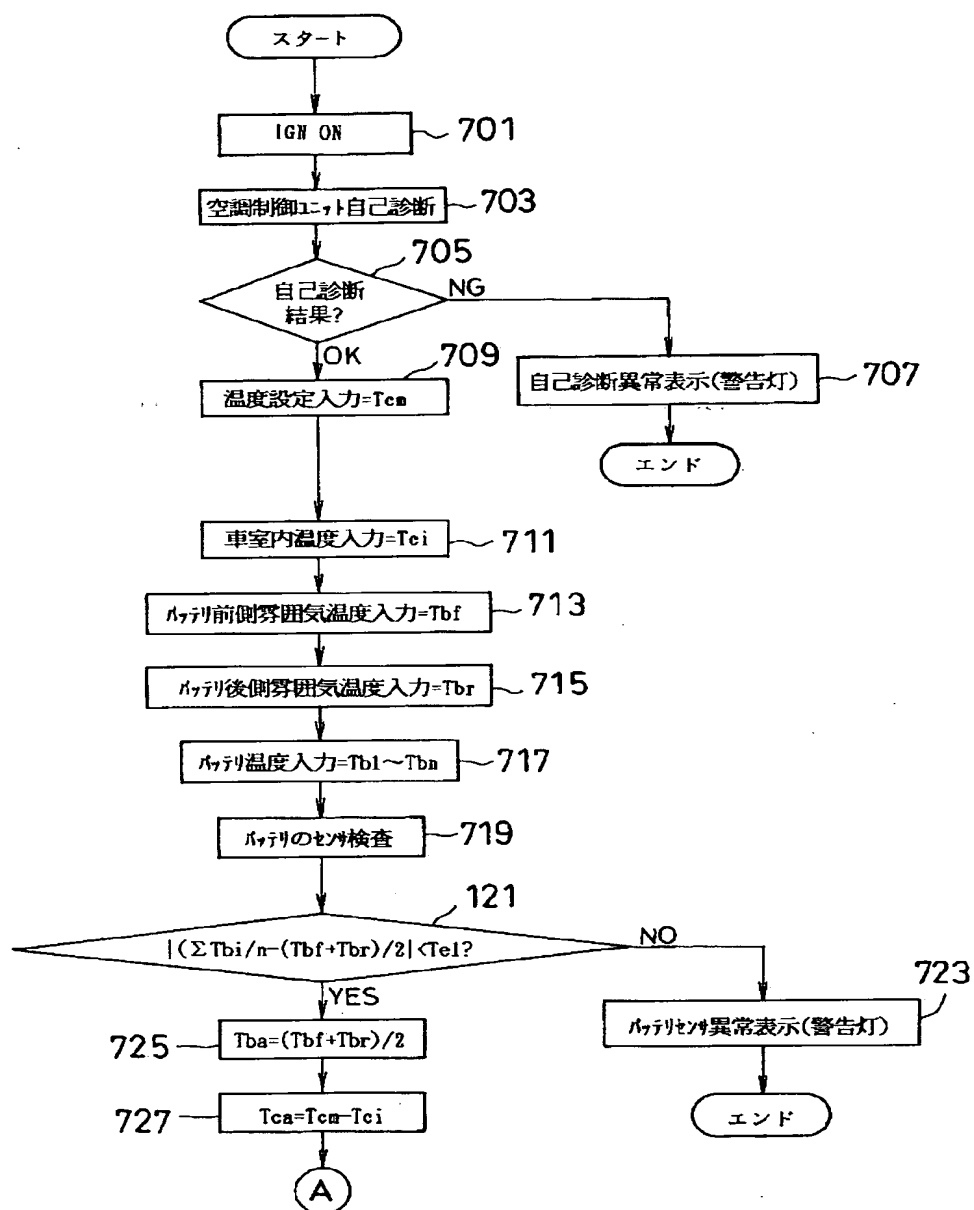
【図6】



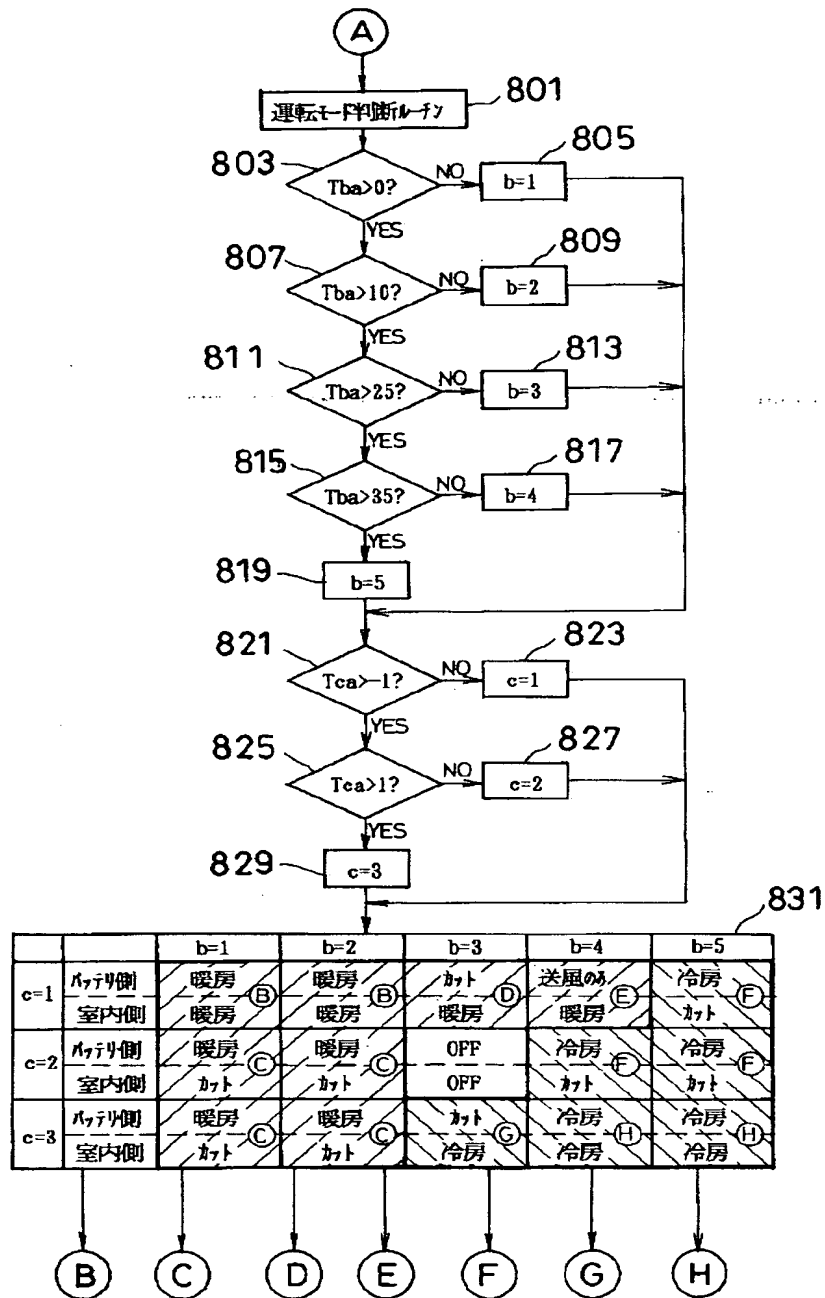
【図9】



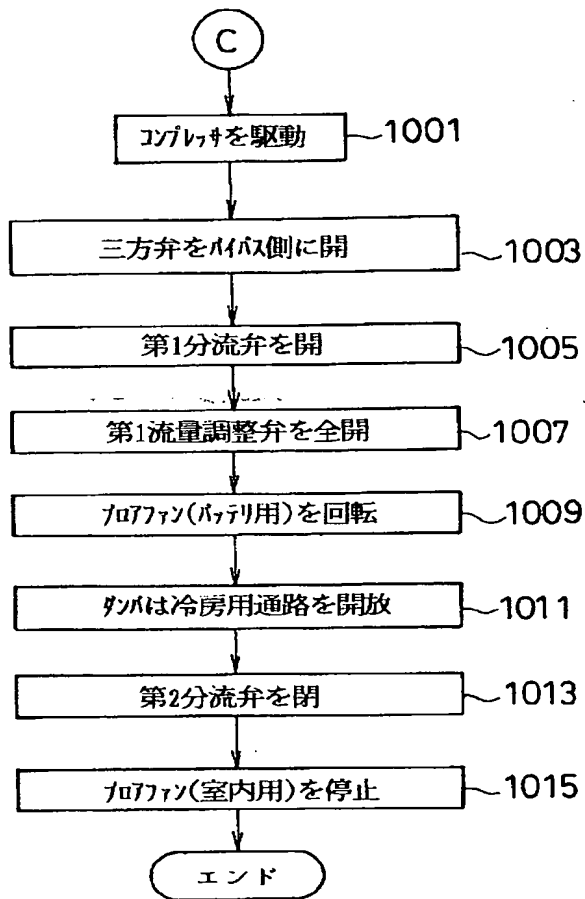
【図7】



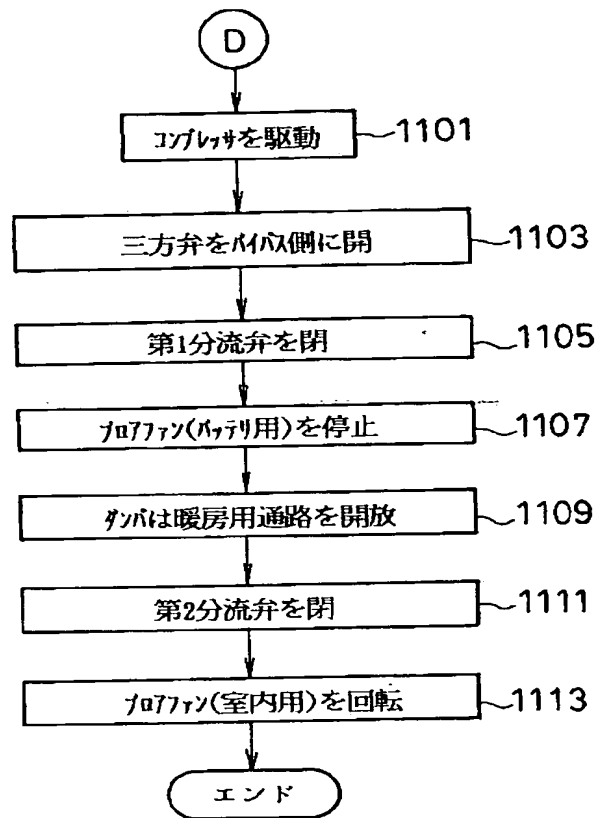
【図8】



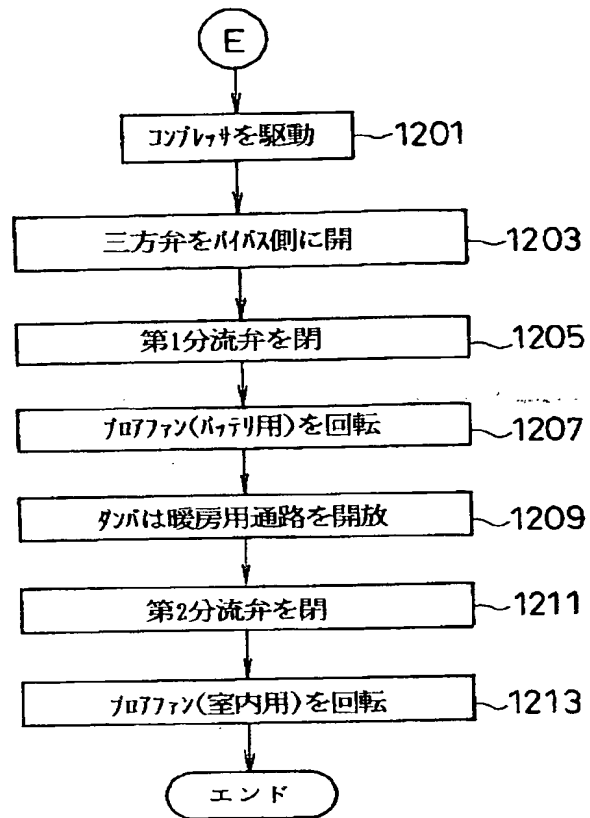
【図10】



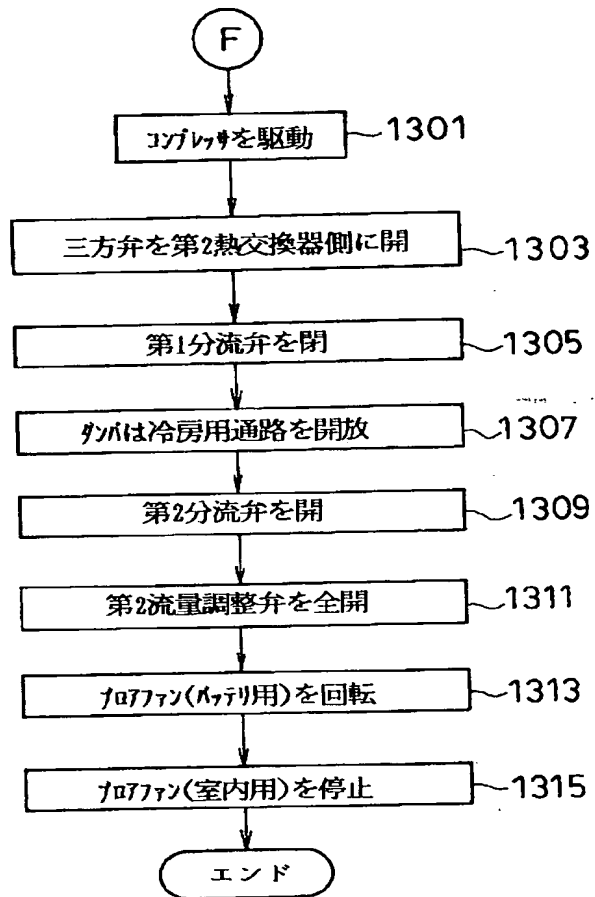
【図11】



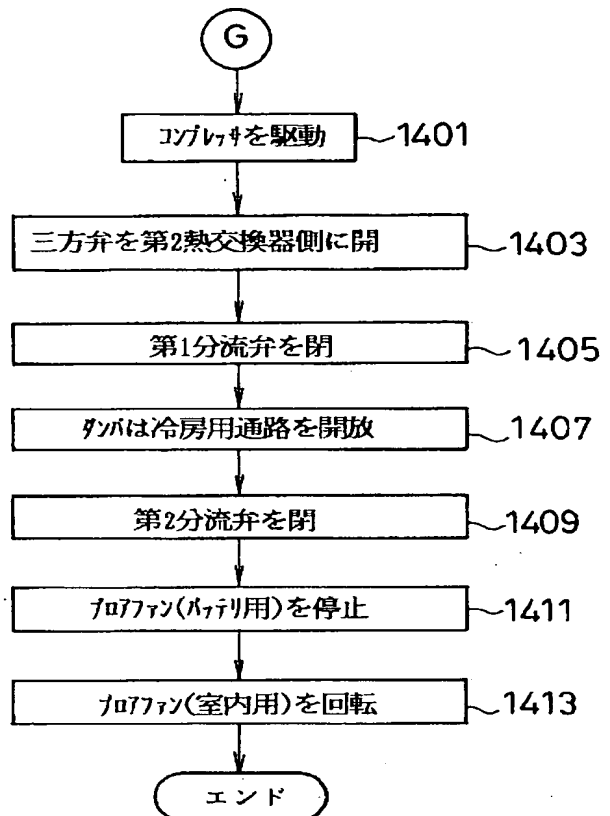
【図12】



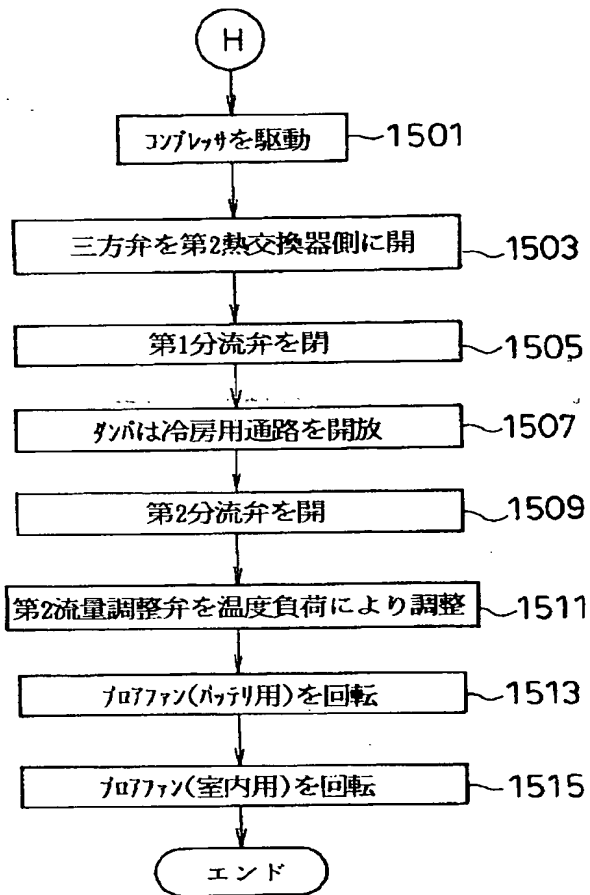
【図13】



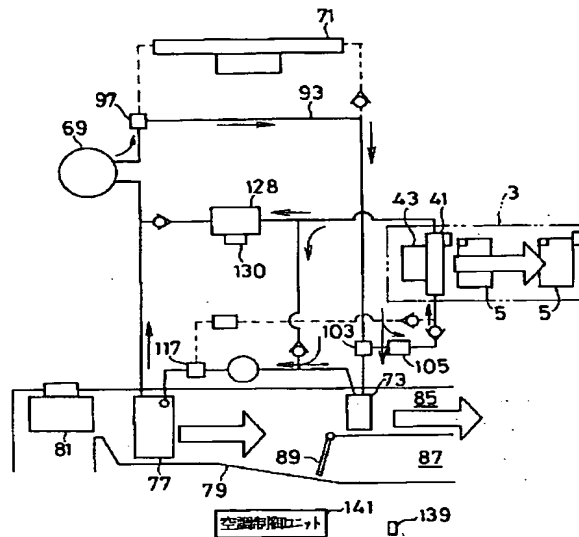
【図14】



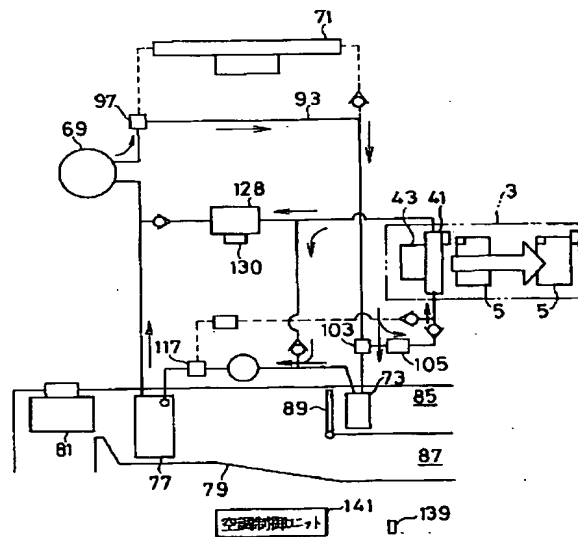
【図15】



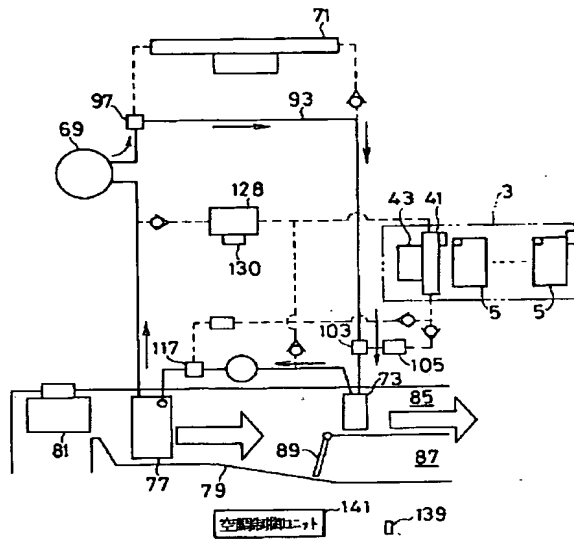
【図16】



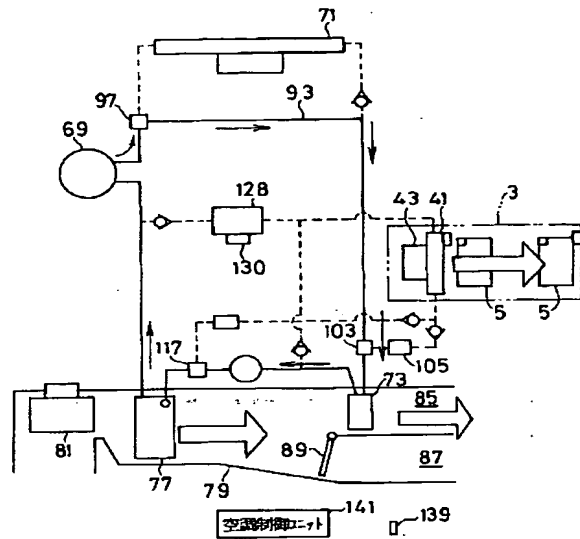
【図17】



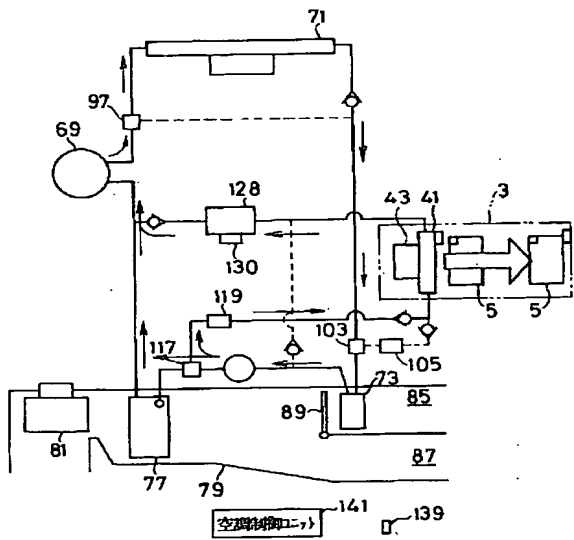
【図18】



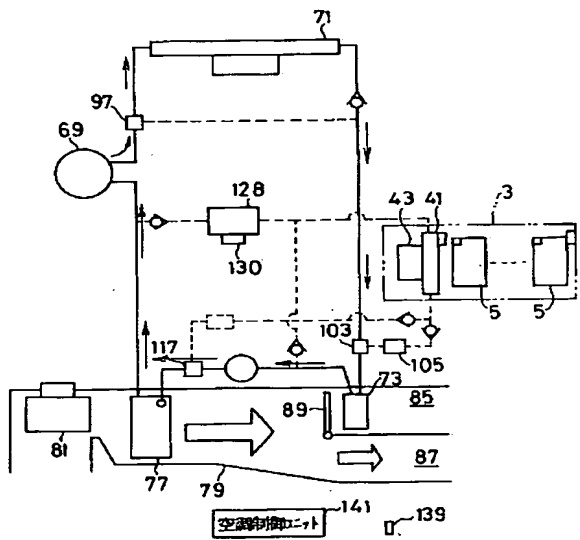
【図19】



【図20】



【図21】



【図22】

